

بررسی به کارگیری میراگر لزج برای مهار پدیده‌ی کوبش سازه‌های مجاور با استفاده از نرم‌افزار MATLAB

ایمان مصدق^{1*}، افشین چرانی²

1- دانش‌آموخته‌ی کارشناسی عمران-عمران، دانشکده‌ی فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، Iman.Mosadegh@gmail.com

2- دانش‌آموخته‌ی کارشناسی عمران-عمران، دانشکده‌ی فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی کاشمر، afshin.charani@gmail.com

چکیده

میراگرهای لزج جزء تجهیزات اتلاف انرژی اند که در روش‌های نوین طراحی لرزه‌ای به کار گرفته می‌شوند. در این پژوهش، تعداد و موقعیت میراگر لزج برای جلوگیری از کوبش میان سازه‌های مجاور تحت بارگذاری زلزله مورد پژوهش قرار می‌گیرد. برای رسیدن به این هدف، از مدل‌سازی تحلیلی به کمک نرم‌افزار MATLAB استفاده شد. در آغاز، ساختمان‌های مجاور سازه‌های برشی فرض شدند که به روش جرم و سختی یکپارچه مدل گشتند. نیروی برخورد به دلیل کوبش نیز بر پایه‌ی برآورد فنر الاستیک غیرخطی به نام مدل هرترز در نرم‌افزار MATLAB شبیه‌سازی شد. سپس، بررسی پارامتریکی بر روی مدل با تغییر تعداد طبقات افزون بر ظرفیت میراگرهای لزج صورت گرفت. در ادامه، یک فرآیند محاسباتی برای تعیین تعداد و موقعیت میراگر لزج بر اساس معادله‌ی اصلاح شده‌ی نسبت میرایی تکمیلی انجام گرفت. در ادامه، سه سناریو برای دو ساختمان مجاور یاد شده تنظیم شد. در این سناریوها، یکی از سازه‌ها دارای تعداد طبقات ثابت 15 و سازه‌ی دیگر با تغییر طبقات به ترتیب 4، 8 و 12 طبقه بود. یافته‌ها حاکی از آن بود که انتخاب مناسب مشخصات میراگرهای لزج جابه‌جایی‌های سازه‌های مجاور هم را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد و از برخورد آن‌ها جلوگیری می‌کند. افزون بر این، نیروی کوبش بیشتر به خصوصیات سازه وابسته است و نسبت میرایی تکمیلی برای جلوگیری از کوبش با نیروهای کوبشی متناسب نیست.

واژه‌های کلیدی: ساختمان‌های مجاور، میراگرهای ویسکوز، نیروی کوبش، نرم‌افزار MATLAB، مدل هرترز

1- مقدمه

این پژوهش به اثر میراگرهای لزج¹ در بهبود رفتار دو سازه‌ی مجاور می‌پردازد. جان‌مایه‌ی اصلی این پژوهش بر این ایده استوار است که ساختمان‌ها در محل درز لرزه‌ای توسط یکسری میراگر لزج به هم متصل شده اند. از این روی، افزون بر کاهش آثار برخورد می‌توان انرژی زلزله را تا اندازه‌ای در این محل میرا کرد و رفتار سازه‌ها را بهبود بخشید. کوبش دو ساختمان مجاور به یکدیگر می‌تواند خرابی‌هایی را به همراه داشته باشد. یکی از روش‌های جلوگیری از این کوبش، دوختن دو ساختمان با میراگرها است. پژوهش‌های مختلفی نشان داده است که به کارگیری میراگرهای لزج پاسخ سازه‌ها را در برابر باد، انفجار و زلزله به‌طور چشمگیری بهبود می‌بخشد. بیشتر سازه‌ها هنگام زلزله شدید به کمک تغییرشکل - های بزرگ اعضا انرژی ایجاد شده را تا اندازه‌ای میرا می‌کنند. با این همه، نمی‌توان از آسیب‌های گسترده‌ی حاصل از این تغییرشکل‌ها چشم‌پوشی کرد. به کارگیری میراگرها تغییر مکان‌ها و شتاب زیاد سازه همچنین نیاز به شکل‌پذیری را کاهش دهد. افزون بر این، به دلیل کاهش جابه‌جایی‌ها، اعضای غیرسازه‌ای آسیب کمتری خواهند دید [1].

¹ Viscous Damper